

William C. Ritterbusch

Untersuchungen der
Überlebenserwartungen von Patienten
mit Tumoren der Oro-Pharynx-Larynx-
Region nach Megavolttherapie

Johann-Wolfgang-Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

1962

Printed in Germany
by A. Gommeringer, Singen (Hohentwiel)
1963

Aus dem Röntgeninstitut
der Universität Frankfurt am Main
(Kommis. Direktor Prof.Dr.Dr.B.Rajewsky)

Untersuchungen der Überlebenserwartungen
von Patienten mit Tumoren der Oro-Pharynx-
Region nach Megavolttherapie.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von
William C. Ritterbusch
aus
West Englewood, N.J., USA
Frankfurt am Main, Juli 1962



Dekan: Professor Dr.med. K.Herzberg

Referent: Professor Dr.med. R.Mittermaier

Koreferent: Professor Dr.med. Hellriegel

Mündliche Prüfung: 6.August 1962

Inhaltsverzeichnis

- I. Einleitung
- II. Das Siemens 35 MeV-Betatron
- III. Vorteile der Megavolttherapie
- IV. Einteilung der Tumoren
 - V. Die Megavolttherapie der Tumoren des Oro-Pharynx-Larynx-Bereiches
 - A. Die Larynx- u. Hypopharynx-Tumoren
 - B. Epi- u. Mesopharynx-Tumoren
 - C. Nasennebenhöhlen-Tumoren
 - D. Tonsillen-Tumoren
 - E. Zungen- u. Mundboden-Tumoren
 - F. Tumoren der Mundhöhle
 - C. Parotis-Tumoren
- VI. Diskussion und Zusammenfassung
- VII. Tabellen
- VIII. Literaturverzeichnis

I. Einleitung

Die Erfahrungen in der Strahlentherapie der Tumoren der Oro-Pharynx-Larynx-Region mit schnellen Elektronen und ultraharten Röntgenstrahlen sind noch gering. Die Berichte in der Literatur sind noch vereinzelt und geben noch kein einheitliches Bild.

Da dem Universitäts-Röntgen-Institut das 35 MeV-Betatron des Max Planck-Institutes für Biophysik für medizinische Bestrahlungen zur Verfügung steht und damit bereits 4 Jahre Bestrahlungen vorgenommen werden, soll jetzt eine vorläufige Untersuchung der Tumoren von Mund, Rachen, Nebenhöhlen und Kehlkopf gemacht werden. Die Auswirkung der schnellen Elektronen und ultraharten Röntgenstrahlen auf diese Geschwülste hinsichtlich der Lebenserwartungen soll damit festgestellt werden. Gleichzeitig soll die erreichbare Literatur dieses Arbeitsgebietes zusammengetragen und kritisch bewertet werden.

Die Tumoren des Mund-, Rachen-, Nasen- und Nebenhöhlengebietes nehmen schon immer einen weiten Raum in der Strahlentherapie ein. Patienten in unserer Klinik mit Primärtumoren im HNO-Bereich, die in dem Zeitraum zwischen Juli 1958 und März 1961 am Betatron bestrahlt worden sind, machten über 15% der Gesamtfälle aus. ⁺)

⁺) Patienten bei denen der Bestrahlungsbeginn später als März 1961 liegt, sind bei der Aufstellung dieser Arbeit nicht mit einbezogen.

Da eigene Erfahrungen der Megavolttherapie von Oro-Pharynx- Larynx-Tumoren überhaupt nicht vorhanden waren, und die Berichte in der Literatur nur recht spärlich waren, und die Autoren meistens nur über sehr kurze Beobachtungszeiten verfügten, war es notwendig, daß wir unsere Untersuchungen auf breiter Basis vornahmen. Das bedeutet, daß wir bei der Auswahl unseres Krankengutes zunächst keine besondere Auslese vornehmen konnten. In dem hier besprochenen Krankengut befinden sich deshalb Patienten in den verschiedensten Krankheitsstadien. Patienten mit und ohne Lymphknotenmetastasen bzw. Fernmetastasen, operierte und nicht operierte Patienten, Patienten mit Rezidiven und ferner solche, die eine vorausgehende Behandlung mit konventionellen Röntgenstrahlen durchgemacht hatten, sind in unserem Krankengut enthalten.

Es liegt auf der Hand, daß die erwähnten Umstände eine vollständige und sachliche Auswertung der vorliegenden Arbeit erschweren. Wir beschränken uns deswegen auf die Darstellung der Entwicklung und des bisherigen Verlaufs der Behandlung mit schnellen Elektronen und ultraharten Röntgenstrahlen auf Grund unserer Erfahrungen mit dem 35 MeV-Betatron.

II. Das Siemens 35 MeV-Betatron

Das 35 MeV-Siemens-Betatron im Max Planck-Institut für Biophysik (Ffm) wurde ursprünglich für physikalische Versuche entwickelt. Auf besonderen Wunsch von Herrn Prof. Rajewsky sollte die energiereiche Strahlung auch für medizinische Behandlungen zugänglich gemacht werden. Aus diesem Grunde wurde eine eigene medizinische Abteilung eingerichtet,

und es wurden spezielle Geräte konstruiert, damit ein ungestörter klinikgleicher Bestrahlungsbetrieb vorgenommen werden konnte. Nachdem die apparativen Voraussetzungen geschaffen und zahlreiche Dosismessungen durchgeführt worden waren, wurde im Juni 1958 mit der Tumorthherapie begonnen. Seit dieser Zeit wurden über 1 000 Patienten mit dem Betatron bestrahlt.

Das Betatron liefert sowohl ultraharte Röntgenstrahlen als auch energiereiche Elektronenstrahlen. Ohne Schwierigkeiten und ohne großen Zeitverlust kann von der einen Strahlenart auf die andere umgeschaltet werden.

Die Erzeugung von ultraharten Röntgenstrahlen von 35 MeV ermöglicht eine äußerst günstige Tiefentherapie. Die Dosisleistung bei 35 MeV-Röntgen beträgt ca. 60 rad/min. in 1 m Target-Tumor-Abstand. Durch das Fehlen der seitlichen Streustrahlung sind die Felder scharf begrenzt, sodaß besonders im Gesichtsschädel gezielte Bestrahlungen vorgenommen werden können und gleichzeitig eine Schonung der Nachbarorgane (Augen!) erfolgt. Bei der guten Durchdringungsfähigkeit und der minimalen Absorption im Knochen, wird die Herddosisberechnung einfach und sehr genau. Bei 20 bis 25 cm Körperdicke ist die Austrittsdosis etwa 10 - 20% höher als die Eintrittsdosis, wenn die Strahlenenergie 35 MeV beträgt.

Die Erzeugung von energiereichen Elektronenstrahlen mit dem Siemens 35 MeV-Betatron ermöglicht eine Halbtiefen- und Oberflächen-therapie. Die Maximalreichweite bei einer Strahlenenergie von 25 MeV ist 16 cm, die therapeutisch optimale Reichweite 6 - 9 cm.

Die Dosisleistung beträgt 250 rad/min. in 1 m Abstand vom Austritt.

Oberflächennahe Herde bis zu 5 cm Tiefe werden bei einer Strahlenenergie bis zu 20 MeV bestrahlt. Die bei 20 MeV erzeugten energiereichen Elektronenstrahlen haben eine Tiefendosis, die bis zur Herdtiefe etwa konstant bleibt und hinter der Herdtiefe steil auf Null abfällt. Eine gleichmässige Durchstrahlung des Herdes bis zur hinteren Grenze und eine volle Entlastung des tiefer liegenden Gewebes wird dadurch erreicht.

III. Vorteile der Megavolttherapie

Die Megavolttherapie bietet Vorteile, die durch die Anwendung konventioneller Röntgenstrahlen nicht zu erreichen sind.

Die Vorteile beziehen sich auf die allgemeine gute Verträglichkeit, die relativ geringe Beeinflussung des peripheren Blutes, die fehlende Hautreaktion bei ultraharten Röntgenstrahlen, die rasche Abheilung der Strahlendermatitis bei Elektronenbestrahlung, die geringe Integraldosis im gesunden Gewebe, die fehlende seitliche Streustrahlung und die leichte Herddosisberechnung bei ultraharten Röntgenstrahlen; auch die Anwendung von energiereichen Elektronen in homogener Gewebsverteilung ermöglicht eine einfache Dosisberechnung 1,6,7,8,9,19,20,42,50.

Die klinischen Ergebnisse der Geschwulsttherapie im HNO-Bereich mit ultraharten Röntgen- und energiereichen Elektronenstrahlen zeigen sich insbesondere darin, daß ausreichende Herddosen

appliziert werden können, ohne eine herabgesetzte Verträglichkeit der Bestrahlungen in Kauf nehmen zu müssen.

Eine Anpassung der Elektronenreichweite an die Herdtiefe und eine gleichmäßige Durchstrahlung des Herdes bis zur hinteren Grenze bedeuten eine nachhaltigere Tumorbeeinflussung.

Der steile Dosisabfall am Ende der Elektronenreichweite ermöglicht die Verabfolgung einer geringen Integraldosis und eine Entlastung des tiefer liegenden Gewebes.

Wir können die meisten Herde im HNO-Gebiet mit einer ausreichend hohen Dosis bestrahlen, ohne starke Haut- und Schleimhautreaktionen und die Gefahr einer Knorpelschädigung in Kauf nehmen zu müssen ^{6,7,8}. Die Hautreaktion geht meistens über eine trockene Epidermitis nicht hinaus. Selbst eine stark vorbestrahlte Haut stellt keine Gegenindikation ^{33,42} für die Megavolttherapie dar.

IV. Einteilung der Tumoren

Zur Auswertung der Behandlungsergebnisse haben wir, sofern eine ausreichende Patientenanzahl in den entsprechenden Tumorgruppen behandelt wurden, das folgende Einteilungsschema verwendet. Mit Hilfe dieses Schemas können wir den Behandlungserfolg einigermaßen mit der Ausdehnung des Tumors in Beziehung setzen. ^{†)}

Tabelle 1 Einteilung der Tumoren

Stadium I.	Tumor mit begrenzter Lokalisation. Keine tastbaren Lymphknoten.
Stadium II.	Tumor mit infiltrierendem Wachstum. Regionäre Lymphknotenmetastasen nachweisbar.
Stadium III.	Tumor der Stadien I oder II mit nachweisbaren Fernmetastasen.

⁺) Mittermaier³⁴ hat sich mit dem Problem der Tumoreinteilung und seine Bedeutung für eine sachliche Auswertung der Behandlungsergebnisse in einer Arbeit über Larynx-Carzinome weitgehend beschäftigt. Er hat die folgende Klassifizierung der Larynxtumoren in Tabellenform vorgeschlagen.

- 1.Spalte: Anatomische Einteilung
- 2.Spalte: Prozentzahlen der Metastasierung
- 3.Spalte: Erfolgsstatistik der chirurgischen Behandlung
- 4.Spalte: Erfolgsstatistik der Strahlenbehandlung.

V. Die Megavolttherapie der Tumoren des Oro-Pharynx-Larynx-Bereiches

Obwohl die Tumoren des Oro-Pharynx-Larynx-Bereiches meist gut erfassbar sind und direkt inspiziert werden können, kann die Strahlentherapie dieser Geschwülste auf recht große Schwierigkeiten stoßen. Es bedarf einer guten Erfahrung, um die richtige Strahlenart bei den diversen Tumoren zu wählen.

Die schwierigen topographisch-anatomischen Gegebenheiten, die verschiedenartigen Gewebformen und die Neigung aller Geschwülste, wegen des mannigfaltigen und komplizierten Lymphabflußgebietes, zur frühen Metastasierung, stellen hohe Anforderungen an die angewendete Operations- und Strahlungstechnik^{3,9}.

A. Die Larynx- und Hypopharynxtumoren

Am relativ einfachsten sind die Larynx- und Hypopharynx-Carcinome zu behandeln. Hier hat sich die Bestrahlung mit schnellen Elektronen als ganz ausgezeichnet bewährt. Da man zwangsläufig bei der Elektronenbestrahlung große Felder anwenden muß, werden die Lymphabflußwege auch genügend hoch mitbestrahlt, wenn die Bestrahlung von zwei^{9,12}, seitlichen Feldern aus vorgenommen wird^{14,17,25}.

Die Behandlung der Larynxtumoren stellen eine besonders dankbare Aufgabe für den Strahlentherapeuten dar. Der Bestraungsverlauf kann wegen der oberflächennahen Lage des Kehlkopfes und seine relativ ge-

ringe Größe weitgehend mit dem Auge beobachtet werden. Zur Kontrolle des Behandlungserfolges ist die Laryngoskopie nur beschränkt anwendbar. Die Anfertigung von Larynxschichtaufnahmen ermöglicht eine genaue Aussage über die Ausdehnung des Herdes nach dem subglottischen Raume hin 13,27,40.

In der Kontrollzeit wurden 28 Larynx- und 10 Hypopharynx-tumoren behandelt. Die Bestrahlung erfolgte ausschliesslich mit schnellen Elektronen. Es waren 14 nicht verhornende Plattenepithel-Carcinome, 9 verhornte und 10 undifferenzierte Plattenepithel-Carcinome, 2 polymorphzellige Carcinome, 2 Präcancerosen, und 1 Leukoplakie der Stimmbänder. Die Mehrzahl der Patienten hatten keine nachweisbare Lymphknoteninfiltration. Eine kombinierte chirurgische und strahlentherapeutische Behandlung wurde in ungefähr der Hälfte der Fälle durchgeführt. Bei 6 Patienten wurde eine Laryngektomie, zweimal mit Neckdissection, vorgenommen. Davon lebt jetzt noch 1 Patient 3 1/2 Jahre. Bei 7 Patienten wurde eine teilweise oder ganze Resektion des Stimmbandes durchgeführt. Alle Patienten sind jetzt noch 2 bzw. 3 Jahre am Leben. Eine Laryngofissur wurde bei 2 Patienten vorgenommen, einer ist nach 3 Jahren noch am Leben.

Es bestehen im Hinblick auf die Therapie der Larynxcarcinome noch immer gewisse Gegensätze zwischen Laryngologen und Radiologen. SOKOLOWSKI⁴⁵ weist darauf hin, daß die Behandlungsergebnisse von Larynxcarcinome nicht nur vom Niveau der Operationstechnik und Bestrahlungstechnik, sondern von einer "richtigen

Qualifizierung des Falles für die entsprechende Behandlung abhängig sind". Lokalisation, Umfang der Infiltration, die Larynxbeweglichkeit, Lymphknoten, histologisches Bild und Alter des Patienten müssen berücksichtigt werden. Für eine Strahlenbehandlung eignen sich Carcinome des Kehlkopfeinganges bei erhaltener Larynxbeweglichkeit. Der Autor errechnet die Chancen auf Ausheilung bei fortgeschrittener Infiltration mit Stimmbandunbeweglichkeit acht mal größer bei dem Operations-Bestrahlungs-Verfahren als bei der alleinigen Strahlentherapie.

CARPENDER¹³ bevorzugt die alleinige Röntgenbehandlung bei Glottistumoren mit unbeschränkter Beweglichkeit der Stimmlippen und keiner nachweisbaren Infiltration. Der Autor ist überzeugt, daß die radiologische Behandlung Vorteile, hinsichtlich der Stimmqualität, gegenüber der chirurgischen Behandlung bietet. Tumoren der laryngealen Seite der Sinus piriformis und der Taschenbänder sind meist ausgedehnter als sie scheinen und erfordern deshalb chirurgische Behandlung.

AUBRY⁴ empfiehlt die Bestrahlung oder Laryngofissur bei begrenzten Stimmlippencarcinomen mit guter Beweglichkeit, wobei das funktionelle Resultat der Strahlenbehandlung eine Überlegenheit verschaffen soll. Bei Stimmlippencarcinomen mit eingeschränkter Beweglichkeit ist die chirurgische Behandlung vorzuziehen und bei Fixation der Stimmlippen die kombinierte strahlentherapeutisch-chirurgische Behandlung.

DANCOT und BLAVIER ¹⁵ stellten bei den Fällen mit endolaryngealer Tumorausdehnung, in denen die chirurgische Tumorentfernung nur durch Totalexstirpation möglich war, fest, daß das kombinierte Verfahren (Laryngektomie und Bestrahlung) etwa doppelt so gute 3 und 5 Jahresergebnisse als die alleinige Strahlentherapie ergab. ORMEROD ³⁵ will die Hauptursache der mißerfolgten Therapie des Larynxcarcinoms in der nicht genügend radikalen Behandlung sehen. Inseln von Tumorzellen können sich submukös schon 1 - 2 cm vom Rand des Tumors entfernt finden. Er bezeichnet die Bestrahlung nach erfolgloser Operation als zwecklos. Untersuchungen von LEDERMAN ³², WOOD ⁴⁹, WACHTLER ⁴⁸ und ROBBINS ⁴⁰ bestätigen die Meinung der meisten Radiologen, daß die Laryngektomie nur erspart werden kann bei Patienten mit Stimmbandcarcinome in Stadium I.

In einer Untersuchung über die Beziehungen zwischen der histologischen Art des Tumors und dem Bestrahlungserfolg, konnte CHERNYAKOVA ¹⁴ keinen Zusammenhang nachweisen. Ein Zusammenhang zwischen histologischem Bau und Strahlenempfindlichkeit wurde auch von SOM ³⁵ abgelehnt.

ZUPPINGER ⁵¹ führte eine 2-Serien-Behandlung bei Hypopharynx-Carcinome durch. Die Bestrahlung lief in 2 Serien, mit einer Pause von 1 Monat ab. Er applizierte eine Hardddosis von 6000r in 30 Tagen (zweimalige Bestrahlung pro die). Die 3-Jahres-Überlebenszeiten waren 23%, noch 10% überlebten 5 Jahre! In 51% der durchbestrahlten Fälle fand sich ein lokales Rezidiv. Der Autor betont die Notwendigkeit einer sehr exakten Einstellung, der prophylaktischen Be-

strahlung der regionären Lymphknoten und der eigenen laryngologischen Kontrolle durch den Strahlentherapeuten.

BACH ⁵ berichtete über 61 Patienten mit Hypopharynxcarcinome, die eine Bestrahlungsbehandlung oder Kombinationsbehandlung durchmachten. Die 3-Jahres-Überlebenszeiten waren 9,8%.

LABAYLE und STEFANI ²⁹ deuten auf die Vorteile hin, die die Megavolttherapie des Larynxcarcinoms für eventuell vorgesehene nachträgliche chirurgische Eingriffe bietet. Die energiereichen Elektronenstrahlen hinterlassen geringere, die Operation und die nachfolgende Wundheilung erschwerende Gewebsveränderungen. Die Autoren empfehlen jedoch eine Intervall von 1 bis 3 Monaten im Anschluss an die Bestrahlung, um die strahlenbiologische Wirkung voll zur Auswirkung kommen und die entzündliche Strahlenreaktion und die Hyperämie mit ihrer verstärkten Blutungsneigung wieder abklingen zu lassen.

Die Überlebensraten aller hier mit Elektronen bestrahlten Hypopharynx- und Larynxcarcinome sind in Tabelle 2 verzeichnet. Selbst wenn die Erkrankungsstadien ausser acht bleiben, kommt man bei der Megavolttherapie zu günstigeren Überlebensraten als bei der konventionellen Therapie. Es ist aber zu beachten, daß in dieser Zahl Hypopharynxcarcinome enthalten sind, die eine Metastasierungs-Wahrscheinlichkeit auch in relativ frühem Stadium von 65 bis 75% und im allgemeinen eine schlechtere Überlebenserwartung als die Kehlkopfkrebse haben.

Werden die Larynxcarcinome allein bewertet, dann kann man feststellen, daß die Heilungschancen durch die Elektronentherapie um rund 20% verbessert werden. (Tabelle 3).

Von 10 operierten und bestrahlten Patienten leben jetzt noch 5 Patienten 2 bzw. 3 Jahre, und von 18 nur bestrahlten Patienten leben jetzt noch 12 Patienten. Das ist immerhin ein zufriedenstellendes Resultat und ist in erster Linie der Elektronentherapie zuzuschreiben.

Ein Vergleich der Überlebensraten von Patienten mit Larynxcarcinome die mit verschiedenen Strahlenarten behandelt worden sind, ist in Tabelle 4 verzeichnet.

Tabelle 5 zeigt die Behandlungsergebnisse aller bestrahlten bzw. bestrahlten und operierten Larynxcarcinome nach Stadien eingeteilt.

In Tabelle 6 werden die Behandlungsergebnisse der Larynxcarcinome die nach einer Kombinations-Methode (Operation und Bestrahlung) behandelt wurden, dargestellt.

B. Epipharynx- und Mesopharynxtumoren

Die Überlebensaussichten der Epipharynx- und Mesopharynxtumoren sind im allgemeinen sehr schlecht. Die frühzeitige Metastasierung (FLETCHER ¹⁷), häufig beiderseits, in die regionären Lymphknoten, sind prognostisch von grosser Bedeutung. Auch bei unseren mit Megavoltbestrahlung behandelten Tumoren haben wir bisher keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielen können.

So weit wir es beurteilen können, hat die Elektronentherapie bisher wenig Wert gehabt. Von den 11 bestrahlten Patienten dieser Gruppe leben jetzt 3 - einer 4 - Jahre (dieser wurde auch operiert) und 2 mit regionären Metastasen leben 2 Jahre.

Die meisten Patienten wurden mit ultraharten Röntgenstrahlen behandelt. Die schlechten Resultate führen wir z.T. auf eine zu vorsichtige Bestrahlung zurück. Um Nachbarorgane, besonders die Augen, zu schonen, wurden wahrscheinlich zu kleine Felder gewählt. Nachdem wir aber bei der Bestrahlung im Gesichtsschädel selbst nach mehreren Jahren keine Katarakte sahen, sind wir zu einer robusteren Bestrahlung mit höherer Dosis und grösseren Feldern übergegangen. Wie die Beobachtungen aus 1961 ergaben, scheinen die Erfolge danach besser zu sein. Tabelle 7 gibt einen Überblick unserer Resultate.

LOCHMAN ³³ hat ähnliche Erfahrungen mit Nasopharynxtumoren gemacht. Die Tumoren wurden entweder bei 19 MeV-Elektronen mit Gegenfeldbestrahlung über 2 laterale Felder, oder mit ultraharten Röntgenstrahlen behandelt. Die Wirkung der energiereichen Elektronenstrahlen hierbei war nicht so gut wie bei der Megavolt-Röntgenbestrahlung, und zwar wegen der unsicheren Dosimetrie und der geringeren Haut- und Knochenschonung.

WOOD ⁴⁹ bestrahlte 114 Pharynxcarcinome mit 6200r (= 5700 rad), zuletzt erhöht auf 6950r (= 6400 rad) Herddosis in 6 Wochen (30 Sitzungen), über ein 5 x 8 cm Feld. Bei Beteiligung

der Halslymphknoten wird der gesamte Herdbereich mit Lymphknotenregion en bloc im schrägen Strahlengang längs der betroffenen Halsseite durchstrahlt. Er erzielte damit folgende Ergebnisse: 2-Jahres-Überlebenszeiten betrugen 52% bei Sitz im Bereich der Vallecula, Epiglottis oder aryepiglottischen Falten; im Sinus piriformis 24%; an der Rachenwand 25% und retrolaryngeal 15%. Beim Sitz an der Rachenwand betragen unsere 2-Jahres-Überlebenszeiten 37%, aber das Krankengut enthält nur 11 Patienten.

LEBEDEVA ³¹ hat ähnliche Ergebnisse bei Pharynxcarcinome nach Telegrammtherapie mit Gesamtdosen von 3500 - 5000r (32% 5-Jahres-Überlebenszeiten) erzielt.

In Heidelberg hat sich eine Standard-Methode der chirurgisch-radiologischen Kombinationsbehandlung der Epipharynx- und Nasennebenhöhlen-Geschwülste durchgesetzt. Die Behandlung läuft praktisch in 3 Phasen ab: "chirurgische Intervention für Primärtumor und regionäre Lymphknotenmetastasen, meist unmittelbar postoperative Kontaktbestrahlung (Co^{60}) des Primärtumorgebietes und entsprechend später perkutane Nachbestrahlung (Telegammagerät und schnelle Elektronen des Betatron) für das Gebiet von Primärtumor und regionären Lymphknoten (SCHEER, SCHWAB und EY ⁴¹);" ob ein wesentlicher Gewinn in der Tumorthherapie hierdurch zu erwarten ist, muß die weitere Beobachtung zeigen.

POPPE ³⁷ berichtete über 43 Fälle von Nasopharynxcarcinome die zwischen 1955 bis 1958 am 31 MeV-Betatron behandelt wurden. Die Bestrahlung erfolgte ausschliesslich mit ultraharten Röntgenstrahlen.

Die Patienten wurden über 2 gegenüberliegenden Felder von 5 x 9 cm oder 8 x 12 cm Grösse mit 1m FHA bestrahlt. Die Behandlungsergebnisse, verglichen mit denen von 30 Patienten, die unter konventionellen Bedingungen zuvor am gleichen Institut behandelt wurden, werden in Tabelle 8 erläutert.

C. Nasennebenhöhlientumoren

Die Megavoltbestrahlung der NNH-Tumoren in unserer Klinik hat keinen wesentlichen Gewinn mit sich gebracht. Die Rezidiv- und Metastasierungsneigung dieser Geschwulste ist sehr gross. Eine Ausnahme machen die Carcinome der Oberkieferhöhle. "Im Gegensatz zu den meisten anderen bösartigen Geschwülsten des Kopfbereichs ist ihre Metastasierungsneigung relativ gering -- Dabei ist ihre Neigung, sich durch frühzeitiges Einwachsen in den Knochen per continuitatem auszubreiten, um so grösser, was die Prognose keineswegs günstiger gestaltet (BECKER 9)."

Alle in unserer Klinik bestrahlten Patienten befanden sich im fortgeschrittenen Stadium, entweder hatten sie zu Beginn der Bestrahlung schon ein Rezidiv oder es waren Metastasen vorhanden. Ein lokalisierter Primärtumor wurde nicht behandelt. Bei allen Patienten kam es später zu Rezidiven oder zu Metastasen, keiner der Patienten blieb symptomfrei. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 wiedergegeben.

D. Die Tonsillentumoren

Die Strahlenbehandlung der Tonsillentumoren wird wohl immer auf grosse Schwierigkeiten stossen, weil man mit einer frühen und raschen

Metastasierung rechnen muß. FLETCHER ¹⁶ fand bei seinen Tonsillentumoren in 60% der Fälle Metastasen; auch LOCHMAN ³³, PIERQUIN ³⁶ und FRIEDMAN ¹⁸ und Mitarbeiter beobachteten eine sehr hohe Prozentzahl von metastasierenden Tonsillencarcinome unter ihren Patienten.

FLETCHER, CHAU und FULLER ¹⁷ berichten über 69 Fälle von Mesopharynx-tumoren (Tonsillen-, Gaumen- und Zungengrundtumoren) die mit konventionellen und 100 Fälle die mit ultraharten Röntgenstrahlen und schnellen Elektronen bestrahlt wurden. Die 3-Jahresergebnisse der konventionellen Therapie betragen 34%, die der Megavolttherapie 47%. Die Autoren haben festgestellt, daß gerade für die Tonsillentumoren, den Lymphknotenmetastasen prognostisch eine grosse Bedeutung zukommt. Die 3-Jahre-Überlebenszeit der bestrahlten Fälle wurde von 80 auf 28% bei einseitigen, und auf 10% bei beidseitigen Metastasen verkürzt. Patienten mit Lymphknotenmetastasen, bei denen eine operative Behandlung vorgesehen ist, sollen nach Meinung der Autoren nicht vorbestrahlt werden. Bei 25 solcher Fälle kam es 5 mal zu einem Rezidiv und 1 mal zu einer tumorbedingten Carotisblutung. Obwohl die Behandlungsergebnisse zeigen, dass bei den Fällen mit regionären Lymphknotenmetastasen die Megavolttherapie der Orthovolttherapie weit überlegen ist (Orthovolttherapie 45% Misserfolge, Megavolttherapie 24%), bleiben die Autoren Anhänger der radikalen Lymphknotenausräumung.

HORNYKIEWYTSCH ²³ berichtet über 20 Tonsillentumoren die mit Telekobalt bestrahlt wurden. Die 3-Jahre-Überlebenszeiten betragen 35%

(27,3% bei Tonsillencarcinomen und 43,5% bei Tonsillensarkome). HILLGER und HILLGER und SCHWENKENBECKER ²² berichten über 3-Jahre-Überlebenszeiten von 26,5% bei Patienten die mit konventionellen Methoden bestrahlt worden sind. Die Sarkome haben wegen ihrer erhöhten Strahlensensibilität eine etwas günstigere Prognose als die Carcinome.

Wir haben die Behandlungsergebnisse von 21 Tonsillentumoren ausgewertet. 17 Patienten hatten zu Beginn der Behandlung klinisch erkennbare Metastasen, bei 15 Patienten wurden nach der Bestrahlung Rezidive oder Metastasen beobachtet. Bei manchen Patienten wurden 2 - 3 Rezidive festgestellt. 16 Patienten hatten Plattenepithel-Carcinome mit Metastasen und 6 Patienten Lympho- oder Retothelsarkome, alle mit Metastasen. Eine chirurgische Behandlung vor Beginn der Bestrahlung erfolgte bei 6 Patienten, davon leben jetzt noch 3 Patienten.

Wie Tabelle 10 zeigt, sind die Überlebensraten in den ersten 2 Jahren recht günstig, aber bereits im dritten Jahr haben wir einen deutlich steilen Abfall der Rate. Die Ursache dafür sind die Rezidive und Metastasen. Die Bedeutung der Metastasen für die Prognose sind in Tabelle 11 deutlich hervorgehoben. Die Mehrzahl der Patienten wurde mit energiereichen Elektronen bestrahlt. 3 Patienten wurden mit beiden Strahlenarten behandelt. Die Geschwülste bildeten sich sehr gut zurück, aber nach relativ kurzer Zeit kam es zu Rezidiven, und es war ganz offensichtlich, dass das Krankheitsgebiet unvollkommen und ungleichmäßig durchstrahlt worden war. Bei der perkutanen Elektronentherapie wird eine inhomogene

Gewebsverteilung von Haut, wasseräquivalentem Gewebe, Fett und Knochen durchstrahlt. Da im Knochen eine zu grosse Dosis absorbiert wird, erhält das erkrankte Gewebe eine zu geringe Herddosis.

Durch Direktmessung am Patienten und durch Phantommessungen haben HELLRIEGEL und POHLIT nachgewiesen, daß durch Elektronentherapie der Tonsillentumor nicht ausreichend bestrahlt wird, wenn man gleichzeitig die Integraldosis im Gesunden niedrig halten will.

SCHWAB, SCHEER und EY⁴¹ bevorzugen die Implantation (Ta¹⁸², Ir¹⁹², Au¹⁹⁸) und Kontaktbestrahlung (Co⁶⁰) bei Tonsillentumoren, um solche Schwierigkeiten zu überwinden. HORNYKIEWYTSCH²³ zieht die Telekobaltbehandlung vor.

E. Zungen- und Mundbodencarcinome

Die gute Zugänglichkeit dieser Tumoren ermöglicht eine weitgehend direkte Kontrolle der Strahlenwirkung mit den Augen. Wegen ihrer Lage haben wir die Tumoren dieser Gruppe hauptsächlich mit energiereichen Elektronen bestrahlt, sind aber nicht überzeugt von den Vorteilen einer derartigen Behandlung.

Von 23 Fällen hatten 20 zu Beginn der Bestrahlung regionäre Lymphknotenmetastasen, 8 wurden vor der Bestrahlung operativ behandelt und nur 2 davon hatten zu Bestrahlungsbeginn keine Metastasen. Nur 1 Patient blieb seit 3 Jahren symptomfrei, der andere bekam ein Rezidiv und Metastasen.

Die Überlebensraten (Tabelle 12) scheinen gut zu sein, aber immerhin bekamen 12 Patienten Rezidive oder Metastasen nach der Bestrahlung. Die Ursache der ungünstigen Resultate glauben wir auch in der unzureichenden Bestrahlung mit schnellen Elektronen zu sehen.

FRIEDMAN, SOUTHARD und ELLET ¹⁸ sahen Rezidive nach 9000 bis 9900rad auftreten. Ihre Resultate mit Zungencarcinome waren sehr unbefriedigend und die Autoren sind der Meinung, daß die Megavolt-Röntgenbestrahlung keine nennenswerten Vorteile über die klassischen Methoden bietet.⁺) Die Autoren ziehen die Radiumspickmethode vor. Auch die Früherfahrungen von ZUPPINGER ⁵² und Mitarbeiter (am 31 MeV-Betatron) brachten schlechte Ergebnisse bei ausgedehnten Zungencarcinome.

HORNYKIEWYTSCH ²³ befürwortet die Telekobaltbehandlung des Zungenkrebses. Der Autor betrachtet die Telekobaltbestrahlung den anderen Behandlungsverfahren (Radiumspickung, Röntgentherapie und Chirurgie) als überlegen.

⁺) Nach FRIEDMAN ist der Behandlungserfolg bei jeder Strahlentherapie 60% durch Art und Ausdehnung des Tumors, 30% durch die Erfahrung und Ausbildung des Strahlentherapeuten und nur 10% durch die jeweilige technische Einrichtung bedingt, weshalb eine wesentliche Steigerung der Heilungsziffern durch die Megavolttherapie (über die 10% hinaus) nicht zu erwarten ist.

Die absolute 3-Jahresheilung der bestrahlten Patienten (die teilweise elektrochirurgisch behandelt wurden), war beim Zungencarcinom aller Gruppen und Lokalisation 40% (20 Patienten).

ASH und MILLER² berichten über 5-Jahresheilungen von 63,3% nach der kombinierten Radium- und Röntgenbestrahlung. CADE und LEE¹¹ sind Anhänger der Tele- bzw. Theratrontherapie (Co^{60}). Von 518 ihrer Patienten überlebten 27% die 5-Jahresgrenze. Bei primärem Tumorsitz im hinteren Zungendrittel; bei sehr ausgedehnten oder exulcerierten Tumoren, bei starkem Begleitödem oder Sepsis oder bei Knochenbeteiligung wurde die Teletherapie (1 bis 10 g Radium) Theratrontherapie (2000 curie Kobalt) verwendet. Nach Meinung der Autoren sind alle Variationen der Implantationstherapie dieser Behandlungsform gegenüber unterlegen.

Die Behandlungsergebnisse der Zungencarcinome sind in Tabelle 12 verzeichnet.

F. Tumoren der Mundhöhle

Unter dieser Gruppe sind die Tumoren der Wangenschleimhaut, Gingiva und des Gaumens erfaßt. Sofern sich die Geschwülste in der Schleimhaut, des Vestibulum oris und im buccalen Teil der Gingiva befinden, werden sie mit der Elektronenbestrahlung gut beherrscht. Diese Aussichten werden aber schlecht, wenn der Tumor in den Knochen eingebrochen ist. Die Tumoren des Gaumens und der inneren Mundhöhle müssen mit ultraharten Röntgenstrahlen behandelt werden. Die anfänglichen unbefriedigenden Resultate mit

schnellen Elektronen hatten auch LOCHMAN³³ veranlaßt Tumoren des harten Gaumens mit ultraharten Röntgenstrahlen zu behandeln. Manche Autoren halten die intraorale Direktbestrahlung, entweder als alleinige oder zusätzliche Therapie für die beste Methode, da die Hautoberfläche dadurch weitgehend entlastet wird^{9,41}.

Bei der geringen Zahl der Patienten und der verschiedenartigen Tumorlokalisation ist die Beurteilung schwierig, und man kann sich nur auf Einzelbeobachtungen beschränken. Tabelle 13 enthält unsere Behandlungsergebnisse.

G. Die Parotistumoren

Da der rein epitheliale Charakter dieser Geschwülste heute auf Grund von Zellkulturen und dem histologischen Nachweis der Herxheimerschen Fibrillen in der Myoepithelzellen geklärt ist, spricht RAUCH³⁹ nicht von "Mischtumor", sondern von pleomorphem Adenom. Seiner Meinung nach ist der Ausdruck "Mischtumor" etwa irreführend. "Paget (1853) grenzte als erster das pleomorphe Bild als einheitlichen Tumor ab. ----- Virchow sprach von zusammengesetzten Geschwülsten, was der Franzose Rouvier mit 'tumeurs mixtes' übersetzte. Diese Bezeichnung kam später als Mischtumor in die deutsche Sprache zurück."

Die Behandlung der Parotistumoren stellt (nach unserer Erfahrung) eine sehr dankbare Indikation für die Elektronentherapie dar. Von 9 behandelten Patienten sind 7 noch am Leben. Die beiden Verstorbenen wurden vor

der Bestrahlung ausgiebig operiert und bei beiden kam es zu Rezidiven und Metastasen. Tabelle 14.

Um hier zu einem guten Ergebnis zu kommen, ist es ratsam eine Herddosis von 6000r zu wählen. Die Felder müssen so groß gewählt werden, daß auch die Lymphwege ausreichend unterfasst werden.

Die Behandlung der Parotismischtumoren stellt ein problematisches Gebiet dar. BECKER⁷ ist der Ansicht, dass die Behandlung von Parotistumoren der alleinigen Bestrahlungstherapie überlassen werden soll. LATHROP, SMEDAL und TRUMP³⁰ berichten über sehr günstige Eindrücke nach Megavolttherapie. HAAS²¹ und Mitarbeiter berichten über gute Resultate nach Megavolttherapie; nur FRIEDMAN, SOUTHARD und ELLET¹⁸ waren mit den Frühresultaten enttäuscht und kehrten wieder zur konventionellen Strahlungsmethode zurück.

Obwohl eine volle statistische Auswertung des Krankengutes einzelnen Autoren nicht möglich ist, so findet sich beinahe übereinstimmend, daß die Megavolttherapie der Parotistumoren den konventionellen Methoden weit überlegen ist.

VI. Zusammenfassung

Bei der Strahlenbehandlung der Oro-Pharynx-Larynx-Tumoren werden sowohl schnelle Elektronen als auch ultraharte Röntgenstrahlen mit grossem Nutzen verwendet. Die 4-jährigen Bestrahlungsergebnisse zeigen, daß die Elek-

tronenbestrahlung bei Tumoren

des Pharynx

des Larynx

der Parotis

der Mundschleimhaut des vorderen
Vestibulums;

und die ultraharten Röntgenstrahlen bei Tumoren

der Epipharynx

der Nasopharynx

der Nebenhöhlen

der Tonsillen

der Zunge

zu bevorzugen sind.

Wir können auf Grund unserer Erfahrungen die vorläufige Feststellung machen, daß die Megavolttherapie dieser Tumoren bessere Ergebnisse erzielte als die vorher angewandten klassischen Methoden.

Bessere Überlebensraten nach Megavolttherapie als nach konventioneller Strahlenbehandlung konnten bei den Larynx-, Parotis- und Zungentumoren nachgewiesen werden.

Bezüglich der relativ biologischen Wirksamkeit ist kein Unterschied gegenüber konventionellen Röntgenstrahlen festzustellen. Der Vorteil der Megavolttherapie gegenüber der konventionellen Röntgentherapie liegt in der Möglichkeit, eine Strahlendosis in zweckmässiger Höhe zu appli-

zieren und die Strahlendosis in dem umgebenden Gewebe sehr niedrig zu halten.

Allein die besseren Palliativergebnisse und die geringen Nebenerscheinungen nach Behandlung mit schnellen Elektronen und ultraharten Röntgenstrahlen rechtfertigen die Durchführung einer Megavolttherapie bei den meisten Tumoren im HNO-Bereich.

Die Überlegenheit der Megavolttherapie gegenüber der konventionellen Röntgenbestrahlung konnte bei den Larynx- und Parotistumoren einwandfrei nachgewiesen werden. Larynxcarcinome im Stadium I zeigten ebenso günstige Dauerheilungen nach strahlentherapeutischen Massnahmen als nach operativer Behandlung. Voraussetzung einer erfolgreichen alleinigen Strahlenbehandlung beim Larynxcarcinom im Stadium I ist eine genaue Qualifizierung des Falles. Die Erfüllung dieser Voraussetzung kann nur durch eine enge Zusammenarbeit zwischen HNO-Facharzt und Strahlentherapeut erzielt werden.

Bei den übrigen Kehlkopfcarcinomen ist die Operation bzw. (Laryngofissur, Hemilaryngektomie oder Laryngektomie) die kombinierte chirurgisch-strahlentherapeutische Behandlung angezeigt.

Wenig befriedigende Resultate sahen wir bei Hypopharynx-, Epipharynx-, Mesopharynx-, Tonsillen-, NNH- und Zungengrundtumoren. Ob die Megavolttherapie in der Behandlung dieser Tumoren einen wesentlichen Gewinn mit sich bringen wird, muß abgewartet werden.

VII Tabellen

Tabelle 2

LARYNX- und HYPOPHARYNX-TUMOREN

	Überlebenszeit			Jahre
	1	2	3	
Anzahl: 38 Fälle	32/38	22/38	13/27	
Schnelle Elek- tronen 20 MeV Megavolttherapie	84 %	58 %	48 %	
Anzahl: 86 Fälle	50/86	36/86	28/86	
Konventionelle Röntgentherapie	58 %	42 %	33 %	

Tabelle 3

LARYNXCARCINOME

	Überlebenszeit			Jahre
	1	2	3	
Anzahl: 28 Fälle	24/28	18/24	12/20	
Megavolttherapie	86 %	64 %	60 %	
Anzahl: 53 Fälle	34/53	28/53	23/53	
Konventionelle Röntgentherapie	64 %	53 %	43 %	

Tabelle 4

LARYNXCARCINOME

Autoren	Strahlenart	Fälle	Überlebenszeit (Jahre)			
			1	2	3	5
Blomfeld	200 kV Rö.	25	64	48	32	16
	2 MeV Rö.	55	81,5%	75%	53,3%	25%
Lathrope, Smedal Trump, Wright	2 MeV Rö. Rotation	42	100%	100%	83%	
Wood	8 MeV Rö. Stehfeld	I. 30	87%	73%		
		II. 20	77%	64%		
		III. 19	78%	65%		
		IV. 3	0	0		
Haas, Lochmann	25 MeV Rö.	6	100%	100%		
	e - 19 MeV.	4	100%	100%	75%	
Hellriegel	e - 20 MeV	28	86%	64%	60%	
Hellriegel	e - 20 MeV	I. 18	95%	77%	75%	
		II. 6	83%	33%		
		III. 4	25%			
Robbins		I. 40				79%
		II. 47				43%
		III. 27				30%
		IV. 14				0

Tabelle 5
LARYNXTUMOREN

Behandlung	Fälle	Überlebenszeit (Jahre)		
		1	2	3
Bestrahlung bzw. Bestrahlung und Operation	Stad.I	17/18	14/18	10/15
	18	95 %	77 %	66 %
20 MeV Elektronen	Stad.II	5/6	3/6	2/5
	6	83 %	50 %	40 %
	Stad.III	1/4		
	4	25 %		

Tabelle 6
LARYNXTUMOREN

Behandlung	Fälle	Überlebenszeit (Jahre)		
		1	2	3
Operation und Bestrahlung	12	11/12	7/12	5/8
		92 %	58 %	62,5%

% der Patienten mit Metastasen beim Behandlungs-
beginn 55 %

Tabelle 7

EPIPHARYNX- und MESOPHARYNX-TUMOREN

Fälle	Überlebenszeit (Jahre)		
	1	2	3
11	8/11 73 %	4/11 37 %	1/3 33 %

Tabelle 8

Nach der Betatron-	Konv. Röntgentherapie
2 - 4 Monate nach Bestrahlung . . . 30 von 43 Pat. zeigten keine Zeichen des Primärtumors	12 von 30
Es starben . . . 22 von 43 Pat. 1/2 bis 3 Jahre nach der Behandl. 21 leben noch (48%)	25 von 30 5 leben noch (6%)

Tabelle 9

NASENNEBENHÖHLEN-TUMOREN

	Überlebenszeit (Jahre)		
	1	2	3
Anzahl: 8 Fälle	6/8 75 %	6/8 75 %	3/6 50 %

Tabelle 10
TONSILLEN TUMOREN

Behandlung	Fälle	Überlebenszeit (Jahre)		
		1	2	3
Bestrahlung bzw. Bestrahlung und Operation 20 MeV Elektronen 35 MeV Röntgenstrahlen	21	16/21 76 %	13/21 62 %	5/13 38 %

Tabelle 11
TONSILLEN TUMOREN

	Fälle	Überlebenszeit (Jahre)		
		1	2	3
Stadium I	12	11/12 92 %	9/12 75 %	4/12 33 %
Stadium II	7	5/7 71 %	3/7 42,5%	1/7 14 %
Stadium III	2	1/2 50 %		

Tabelle 12

ZUNGEN- und MUNDBODENTUMOREN

	Überlebenszeit (Jahre)		
	1	2	3
Anzahl:	12/28	7/20	
20 MeV Elektronen	50 %	35 %	

Tabelle 13

TUMOREN DER MUNDHÖHLE

	Überlebenszeit (Jahre)		
	1	2	3
Anzahl: 14 Fälle	11/14	7/14	
20 MeV Elektronen	78 %	50 %	

Tabelle 14

PAROTISTUMOREN

	Überlebenszeit (Jahre)		
	1	2	3
Anzahl: 9 Fälle	8/9	4/9	
20 MeV Elektronen	89 %	44 %	

VIII Literaturverzeichnis

1. Andrews, J.R. and Swain, R.W.: The radiation therapy of human cancer with acceleratated atomio particles.
Med. Ann. Distr. of Columbia. 26, 13-16 (1957)
2. Ash, C.L. and Millar, O.B.: Radiotherapy of cancer of the tongue and floor of the mouth.
Amer. J. Roentgenol. 73, 611-619 (1955)
3. Astrachan, D.B.: Methods and results of radiation treatment of malignant tumors of the oral cavity and the oral portion of the pharynx. (russ.)
Chirurgija. 33, 28-34 (1957)
4. Aubry, M. et Baclesse: Le choix du traitment du cancer endolaryngé fondé sur les résultats thérapeutiques après 5 ans.
Ann. oto-laryng. (Paris) 76, 5-26 (1959)
5. Bach, E.: Die Ergebnisse der gegenwärtigen Therapie beim Hypopharynxcarcinom.
Mschr. Ohrenheilkunde. 93, 54-57 (1959)
6. Becker, J.: Klinische Erfahrungen mit dem Betatron.
Dtsch. med. Wschr. 80, 920-923 (1955)
7. Becker, J.: Klinische Erfahrungen mit ultraharten Röntgenstrahlen und schnellen Elektronen
Strahlentherapie. 106, 85-95 (1958)
8. Becker, J. und Kärcher, K.H.: Therapeutische Erfahrungen mit schnellen Elektronen.
Acta radiol. (Stockh.) Suppl. 188, 32-40 (1959)

9. Becker, J. und Schubert, G.: Die Supervolttherapie. Grundlagen, Methoden und Ergebnisse der Therapie mit energiereichen Teilchen und ultraharten Strahlen.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1961
10. Bonmann, K.H. und Kaliampetsos, G.: Die Parotistumoren.
Ergebnisse Chir. Orthop. 42, 278-365 (1959)
11. Cade, S. and Lee, E.S.: Cancer of the tongue: A study based on 653 patients.
Northw. Med. Seattle. 56, 1431-1437 (1957)
12. Cantril, S.T.: Radiation therapy in cancer of the larynx.
Amer. J. Roentgenol. 83, 17-20 (1960)
13. Carpender, J.W.J.: Radiation therapy of carcinoma of the larynx.
Acta radiol. Suppl. 188, 54-60 (1959)
14. Chernyakova, T.A.: The assessment of the efficacy of x-ray therapy in certain forms of cancer of the larynx.
Vest. Oto-rino-laring. (Moskau) 21, Nr. 6
75-78 (1958)
15. Dancot, H. et Blavier, T.: Le traitement des epitheliomas du larynx et du pharyngolarynx. Résultats comparés de la radiothérapie et de la chirurgie.
Acta otol. etc. belg. 9, 443-466 (1955)
16. Fletcher, C.H.: Clinical evaluation of supervoltage roentgentherapy.
Acta Rad. (Stockh.) Suppl. 188, 87-109 (1959)

17. Fletcher, C.H., Chau, P.M. and Fuller, L.N.:
Comparison of the results of orthovoltage
therapie versus supervoltage therapy in
the treatment of oropharynx cancers.
9. int. Congr. Radiol. 1, 639-643 (1961)
18. Friedman, M., Southard, M.E. and Elett, W.:
Supervoltage (2 MeV) rotation irradiation
of carcinoma of the head and neck.
Amer. J. Roentgenol. 81, 402-419 (1959)
19. Glocker, R.: Aussichten einer Tiefenthera-
pie mit 20 Millionen Volt.
Strahlentherapie 78, 541-550 (1949)
20. Glocker, R.: Aussichten einer Tiefenthera-
pie mit schnellen Elektronenstrahlen.
Experimentia 5, 181-188 (1949)
21. Haas, L.L. and Harvey, R.A.: The possibi-
lities of betatron treatment in carcinoma
of the paranasal sinuses and of the larynx.
A.M.A. Arch. Otolaryng. 66, 165-169 (1957)
22. Hillger, H. und Schwenkenberker, H.:
Ergebnisse der Strahlenbehandlung von
Tonsillentumoren.
Strahlentherapie. 103, 48-59 (1957)
23. Hornykiewytsch, L.: Hinweise zur Telekobalt-
behandlung und 3-jährige Ergebnisse bei
malignen Larynx-, Zungen- und Tonsillen-
geschwulsten.
Strahlentherapie. 115, 233-256 (1961)
24. Hultberg, S. and Martenson, B.: Irradiation
treatment of malignant tumors of the oral
cavity
9.int.Congr.Radiol. 1, 604-609 (1961)

25. Kindler, W.: Die Früherkrankung und Behandlung des Kehlkopfcarcinoms.
Therapiewoche. 11, 261-266 (1961)
26. Kindler, W. und Schmied, G.: Außergewöhnliche Früherfolge durch alleinige Telekobalttherapie beim Larynx- und Hypopharynx-Karzinom.
Krebsarzt. 15, 348-351 (1960)
27. Kirson, Stanley M. and Klopp, Calvin T.: The treatment of cancer of the larynx.
Amer. J. Roentgenol. 83, 10-16 (1960)
28. Kligerman, M.M.: High voltage radiation therapy.
Ann. Rev. Med. 11, 303-314 (1960)
29. Labayle, J. e Stefani, S.: L'associazione della chirurgia e della cobaltoterapia nell trattamento dei tumori della lanringe e dell'ipofaringe.
Arch. ital. Otol 70 Suppl. 38, 193-203 (1959)
30. Lathrop, F.D., Smedal, M.I., Trump, J.G., Wright, K.A. and Granke, K.C.: Two-million-volt radiation for treatment of malignancy of the head and neck.
Laryngoskopie. 65, 568-578 (1955)
31. Lebedeva, E.P.: Treatment of malignant tumors of the pharynx.
Med. Radiol. (Mosk.) 6, Nr. 5, 46-49 (1961)
32. Lederman, M.: Cancer of the base of the tongue: Treatment by radiotherapy.
J. Laryng. (Lond.) 73, 279-288 (1961)

33. Lochman, David J.: Therapie in cancer of the head and neck with the betatron electron beam.
Amer. J. Surg. 98, 847-850 (1959)
34. Mittermeier, R.: La terapia del carcinoma della laringe.
Arch. ital. Otol. 70. Suppl. 38, 111-123 (1959)
35. Ormerod, F.C. (and Som, L.): The causes of failure in the treatment of cancer of the larynx.
Proc. of 5th int. Congr. of Oto-Rhino-Laryng. 531-534 (1955)
36. Pierquin, B.: A propos du traitement des cancers de la base de lanque par le betatron.
Ann. Oto-laryng. (Paris). 75, 885-894 (1958)
37. Poppe, E.: Primary results from 31 MeV betatron treatment of malignant tumors in the nasopharynx.
9.Int.Congr.Radiol. 1, 643-646 (1961)
38. Pourquier, H. et Leenhardt, P.: Les possibilités et les avantages techniques de la telecobaltthérapie dans les cancers pharyngolaryngés.
J. de Radiol. 38, 411-416 (1957)
39. Rauch, S.: Zum Thema "Parotisgeschwülste und die Frage des Rezidivs".
Med. Klin. 26, 1134-1135 (1961)
40. Robins, R.: Indications for Radiation therapy in laryngeal cancer.
Amer. J. Roent. 83, 21-24 (1960)

41. Scheer, K.E., Schwab, W. and Ey, W.:
Indikationen zur Supervoltbestrahlung
und lokalisierten Isotopen-Therapie
in der Rhino-Laryngologie.
Med. Welt 8 und 9, 363-369, 416-420
(1961)
42. Schittenhelm, R.: Physikalischer Vergleich
der Therapie mit energiereichen Elektronen-
und ultraharten Röntgenstrahlen.
Strahlentherapie. 112, 389-405 (1960)
43. Schnepfer, E. und Kramer, H.: Vorteile,
Indikationen und Ergebnisse der Teleko-
balttherapie bei der Behandlung bösarti-
ger Tumoren.
Med. Welt, 2675-2682 (1960)
44. Smedal, M.I. and Watson, J. R.: Treatment
of cancer of the nasopharynx with two
million volt radiation.
Surg. Clin. N. Amer. 39, 669-675 (1959)
45. Sokolwski, S.: Remarks about the x-ray
treatment of carcinoma of the Larynx.
Otolaryng. pol. 15, 16-21 (1961)
46. Tsukamoto, Kempo: On our experience in
telecobalt therapy of the larynx cancer.
9. int. Congr. Radiol. 2, 824-826 (1961)
47. Valdagni, C.: La terapia radiante des
tumori maligni della cavita orale.
Minerva fisitor. radiobiol. 6, 1-23 (1961)

48. Wachtler, Franz: Die Röntgenbestrahlung als ausschließliches oder die Operation ergänzendes Behandlungsverfahren beim Larynxcarzinom: Bericht über 334 Fälle. Strahlentherapie. 109, 343-351 (1959)
49. Wood, Constance A.P.: Techniques and early results of treatment of the larynx and pharynx by supervoltage radiation. Brit. J. Radiol. 32, 661-668 (1959)
50. Zimmermann, V.B.: Experiencia clinica en el tratamiento de los tumores malignos con el betatron de Frankfurt. Acta ibér. radiol.-cancer. 14, 231-244 (1959)
51. Zuppinger, A.: Die Hypopharynxtumoren. 9.int.Congr.Radiol. 1, 626-635 (1961)
52. Zuppinger, A., Frank, L., Renfer, H., Schreiber, A. und Tutsch, C.: Früherfahrungen mit dem 31-MeV Betatron. Strahlentherapie. 102, 407-418 (1957)

Lebenslauf

Ich wurde am 4. März 1927 als Sohn des leitenden Geschäftsführers Fred F. Ritterbusch und seiner Ehefrau Sylvia Ritterbusch geb. Adolphi, in Hackensack, New Jersey, USA, geboren.

Die Volksschule und Gymnasium besuchte ich in Teaneck, New Jersey, wo ich auch das Abitur im Jahre 1944 bestand. Anschliessend habe ich zwei Jahre bei der amerikanischen Wehrmacht gedient.

1948 bis 1950 habe ich Theologie im "National Seminary" in N.Y.C. studiert. 1950 ging ich nach West Virginia, wo ich 4 Semester Zoologie und Chemie im Bethany College studierte. 1952 wurde ich an der Columbia University als Kandidat für das "Bachelor of Arts Degree" immatrikuliert. 1955 habe ich mein B.A. Degree, Hauptfach Psychologie, von Columbia erhalten.

Nach Abschluß meines Studiums in Columbia bin ich nach Europa gefahren und besuchte das Dolmetscher-Institut in Heidelberg, wo ich einige Monate später mein Medizinstudium begann. Dort absolvierte ich die vorklinischen Semester einschließlich Physikum. Nach einem klinischen Semester in Mainz ging ich nach Frankfurt (Main), wo ich 1961 das Medizinische Staatsexamen mit der Note "gut" bestand.

Im August 1962 habe ich meine Doktorarbeit vorgelegt und die anschließende Prüfung mit Prädikat "cum laude" gemacht.

Singen (Hohentwiel), im Juli 1963

William C. Ritterbusch

